


POLYPROPYLENE FILM WITH FAVORABLE ADHESIVE PROPERTIES

Patent number: DE3933695
Publication date: 1991-04-11
Inventor: BOTHE LOTHAR DR (DE)
Applicant: HOECHST AG (DE)
Classification:
- **International:** B32B7/12; B32B27/08; B32B27/10; B32B27/32
- **European:** B32B27/32
Application number: DE19893933695 19891009
Priority number(s): DE19893933695 19891009

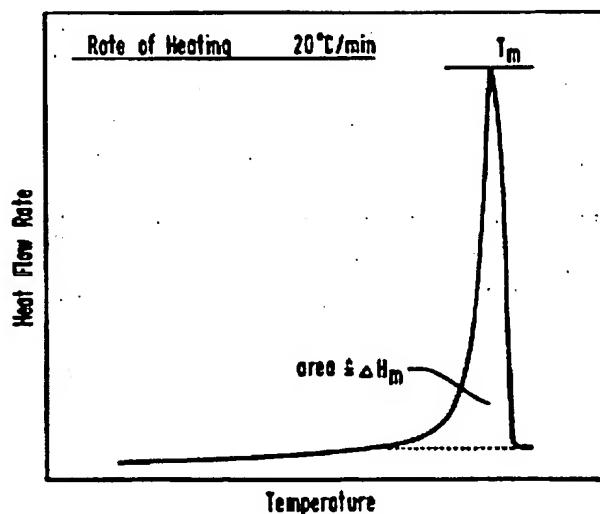
Also published as:

 US5096770 (A1)

Abstract not available for DE3933695

Abstract of corresponding document: **US5096770**

A non-sealable, multi-layer polypropylene film which includes a base layer of polypropylene and at least one cover layer. The cover layer includes a propylene-ethylene copolymer which includes about 1.2 to 2.8% by weight of ethylene and has a distribution factor VF greater than about 10, an enthalpy of fusion ΔH_m greater than about 90 J/g and a melt index of about 3 to 12 g/10 min. under a load of 21.6N and about 230 DEG C. The film is particularly useful in laminating and as a support film for aqueous coating systems.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ **Patentschrift**
①⑩ **DE 39 33 695 C 2**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 32 B 27/08
B 32 B 27/32
B 32 B 27/10
B 32 B 7/12

②① Aktenzeichen: P 39 33 695.6-16
②② Anmeldetag: 9. 10. 1989
④③ Offenlegungstag: 11. 4. 1991
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 2. 2001

DE 39 33 695 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Hoechst Trespaphan GmbH, 66539 Neunkirchen,
DE

⑦④ Vertreter:
Luderschmidt, Schüler & Partner GbR, 65189
Wiesbaden

⑦⑦ Erfinder:
Bothe, Lothar, Dr., 6500 Mainz, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	21 04 898 B2
DE	38 32 880 A1
GB	9 93 752
EP	00 21 672 B1
EP	02 34 758 A2
EP	02 11 433 A2

⑤④ Polypropylenfolie mit guten Hafteigenschaften

⑤⑦ Nicht siegelbare, dreischichtige Polypropylenfolie, da-
durch gekennzeichnet, daß sie auf einer Basisschicht aus
Polypropylen eine Deckschicht umfaßt, die aus einem
Propylen-Ethylen-Copolymeren besteht, das einen Ethy-
lengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor
 V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90
J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei
21,6 N Belastung und 230°C besitzt und eine weitere nicht
siegelfähige Deckschicht auf der gegenüberliegenden
Seite aufweist.

DE 39 33 695 C 2

Die Erfindung betrifft eine nicht siegelbare, mehrschichtige Polypropylenfolie, ihre Herstellung und ihre Verwendung.

Siegelfähige und nicht siegelfähige Polypropylenfolien sind in zahlreichen Druckschriften beschrieben. Ein bei diesen Folien immer wieder auftretendes Problem ist die Haftung von Beschichtungen, Bedruckungen oder Klebstoffen auf derartigen Folien, die aufgrund des in hohem Maße unpolaren Charakters der Polyolefine meist unzureichend ist. Aufgrund zunehmend sich verschärfender Umweltschutzbestimmungen gewinnen wäßrige Beschichtungssysteme eine immer stärker ins Gewicht fallende Bedeutung, gerade sie führen aber aufgrund ihrer Polarität zu ganz besonderen Schwierigkeiten.

In der EP-A-0 234 758 wird eine spezielle Polypropylenfolie beschrieben, die insbesondere eine gute Beschichtbarkeit mit wäßrigen Beschichtungen besitzen soll. Diese Folie weist allerdings den wesentlichen Mangel auf, daß sie die gute Beschichtbarkeit nur kurz nach der Herstellung besitzt, mit zunehmender Lagerzeit aber verliert. Bei der Herstellung von Laminaten mit dieser Folie unter Einsatz von wäßrigen Klebern hat sich gezeigt, daß die Aushärtung der Kleber mit der Lagerzeit sehr verzögert wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, eine Polypropylenfolie zu schaffen, die neben den üblicherweise wesentlichen Eigenschaften wie Glanz, Kratzfestigkeit, Transparenz usw. insbesondere eine besonders gute Langzeitstabilität ihrer Hafteigenschaften gegenüber Beschichtungen, insbesondere wäßrigen Beschichtungssystemen, Bedruckungen und Kaschierungen besitzen soll.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine nicht siegelbare, dreischichtige Polypropylenfolie welche auf einer Basisschicht aus Polypropylen eine Deckschicht umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren besteht, das einen Ethylengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt und eine weitere nicht siegelfähige Deckschicht auf der gegenüberliegenden Seite aufweist.

Die Aufgabe wird auch durch eine weitere Ausführungsform der Folie gelöst, wobei diese Ausführungsform eine nicht siegelbare, dreischichtige Polypropylenfolie ist, welche auf einer Basisschicht aus Polypropylen beidseitig Deckschichten umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren bestehen, das einen Ethylengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt sowie durch eine nicht siegelbare, zweischichtige Polypropylenfolie, welche auf einer Basisschicht aus Polypropylen eine Deckschicht umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren besteht, das einen Ethylengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt.

Die Basisschicht der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie besteht aus einem Propylenpolymeren, das zum überwiegenden Teil aus Propylen besteht und einen Schmelzpunkt vorzugsweise von 162–168°C besitzt. Isotaktisches Polypropylen mit einem n-heptanunlöslichen Anteil von 6 Gew.-% und weniger stellen ein bevorzugtes Polypropylen dar. Das Propylenpolymere der Basisschicht hat im allgemeinen einen Schmelzindex von 1,5 bis 5 g/10 min bei 230°C und 2,16 kp Belastung (DIN 53735).

Die Deckschicht besteht aus einem Ethylen-Propylen-Copolymeren, das vorzugsweise einen Ethylengehalt von 1,6 bis 2,4 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor von größer 15 und eine Schmelzenthalpie im Bereich von 95 bis 110 J/g besitzt. Sein Schmelzindex ist größer als der des Polypropylen der Basisschicht. Der Zahlenmittelwert der Molmasse liegt zwischen 50.000 und 90.000 g/mol, bevorzugt zwischen 65.000 und 80.000 g/mol. Der Gewichtsmittelwert der Molmasse liegt zwischen 150.000 bis 450.000 g/mol, bevorzugt zwischen 180.000 bis 320.000 g/mol.

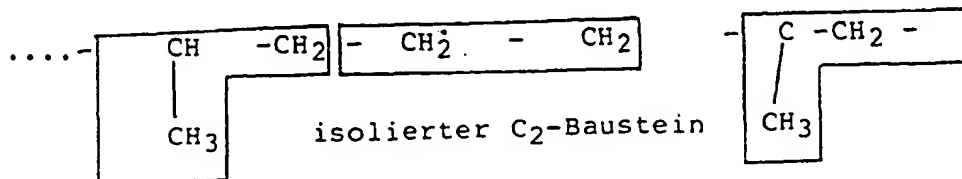
Der Ethylengehalt und der Verteilungsfaktor des Copolymeren werden mit Hilfe der C_{13} -NMR-Spektroskopie bestimmt. Die Messungen wurden mit einem Kernresonanzspektrometer der Firma Bruker, Modell HX-270 (Deutschland), das mit einem Rechner der Firma Bruker, Typ Bruker Aspect 2000 ausgerüstet war, durchgeführt.

Das zu charakterisierende Ethylen-Propylen-Copolymere wird in einem Lösungsmittelgemisch aus 65 Vol.-% Hexachlorbenzol und 35 Vol.-% 1,1-Dideuterotetrachlorethan gelöst, so daß eine 10 Gew.-%-Lösung entstand. Als Bezugsstandard wurde Octamethyltetrasiloxan (OMTS) zugegeben. Das 67,9-MHZ- C_{13} -Kernresonanzspektrum wurde bei 130°C gemessen. Die Auswertung der Spektren erfolgte nach der in J. C. Randall, Polymer Sequence Distribution (Academic Press, New York, 1977) beschriebenen Vorgehensweise.

Der Verteilungsfaktor ist definiert als

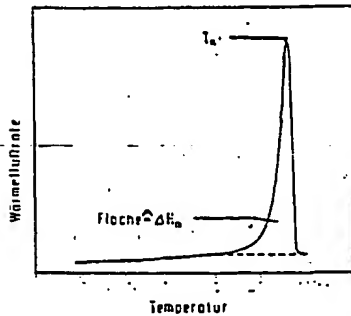
$$V_F = \frac{C_i}{C_G - C_i}$$

wobei C_G den Gesamtgehalt an Ethylen im Copolymerisat in Gew.-% bedeutet und C_i den Anteil an Ethylen in Gew.-%, der als isolierter Ethylenanteil vorliegt, d. h. ein einzelner Etylenbaustein befindet sich in der nachfolgend skizzierten Art isoliert zwischen zwei Propylenbausteinen:



Die Schmelzenthalpie ΔH_m wird mittels der Methode der Differential-Scanning-Calorimetrie (DSC-Messung) bestimmt. Einige Milligramm (3 bis 5 mg) des zu charakterisierenden Rohstoffs werden in einem Differentialkalorimeter mit einer Heizgeschwindigkeit von 20°C/min aufgeheizt. Die Schmelzenthalpie ΔH_m des Rohstoffs ergibt sich aus der Fläche des jeweiligen Schmelzpeaks.

Der Untergrund beiderseits des Schmelzpeaks wird durch eine lineare Tangente abgetrennt.



Schmelzpunkt: DSC-Messung, Maximum der Schmelzkurve, Aufheizgeschwindigkeit 20°C/min.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß die genannten Parameter für das Propylen-Ethylen-Copolymere der Deckschicht der erfindungsgemäßen Folie in sehr engen Grenzen eingehalten werden müssen, um alle in der Aufgabenstellung genannten Eigenschaften gleichzeitig optimal zu realisieren. Der Ethylengehalt und der Verteilungsfaktor V_F des Copolymeren sind für die Oberflächenbehandelbarkeit mittels elektrischer Coronaentladung, für die Langzeitstabilität der Haft Eigenschaften sowie für die optischen Eigenschaften von besonderer Bedeutung. Liegt der Ethylengehalt unter 1,2 Gew.-%, ist die Coronabehandelbarkeit schlecht sowie das Abklingverhalten der Behandlungswirkung ungünstig. Liegt der Ethylengehalt über 2,5 Gew.-% oder der Verteilungsfaktor unter 10, so verschlechtern sich die optischen Eigenschaften, insbesondere der Oberflächenglanz. Die Schmelzenthalpie des Copolymeren beeinflusst die Kratzfestigkeit der Folie. Liegt sie unter 90 J/g, so verschlechtern sich die Kratzfestigkeit und das Blockverhalten deutlich.

Um bestimmte Eigenschaften der erfindungsgemäßen Folie noch weiter zu verbessern, können die Schichten geeignete Wirkstoffkomponenten in jeweils wirksamen Mengen enthalten, vorzugsweise Antistatika und/oder Gleitmittel.

Bevorzugte Antistatika sind im wesentlichen geradkettige und gesättigte aliphatische, tertiäre Amine mit einem aliphatischen Rest mit 10 bis 20 Kohlenstoffatomen, die mit 2-hydroxyalkyl-(C_1 - C_4)-Gruppen substituiert sind, worunter N,N-bis-(2-hydroxyethyl)-alkylamine mit C_{10} - C_{20} , vorzugsweise C_{12} - C_{18} , als Alkylgruppen besonders geeignet sind. Die wirksame Menge an Antistatikum liegt im Bereich von 0,05 bis 1 Gew.-%, bezogen auf die Schicht. Als besonders zweckmäßig hat sich die Ausrüstung der Basisschicht mit 0,1 bis 0,25 Gew.-% eines N,N-bis-Ethoxyalkylamins mit aliphatischen Resten mit 10 bis 22 Kohlenstoffatomen erwiesen.

Als Gleitmittel eignen sich Carbonsäureamide wie Erucasäureamid und Stearinsäureamid oder Polydiorganosiloxane.

Die Deckschicht oder die Deckschichten enthalten vorzugsweise noch zusätzlich übliche anorganische oder organische Antiblockmittel. Geeignete Antiblockmittel sind anorganische Zusatzstoffe, z. B. Siliciumdioxid und Calciumcarbonat oder dergleichen bzw. organische Zusatzstoffe, z. B. Benzoguanin-Formaldehyd-Copolymere. Wesentlich für das Antiblockmittel ist, daß die mittlere Teilchengröße zwischen 1 und 4 μm liegt. Der Brechungsindex der Antiblockmittel liegt zwischen 1,4 und 1,6. Die Zusatzmenge beträgt 0,1 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Deckschichten.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Polyolefinfolie, die zwei- oder dreischichtig sein kann, wobei die Deckschichten gleiche oder unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen können, erfolgt nach dem bekannten Coextrusionsverfahren. Im Rahmen dieses Verfahrens wird so vorgegangen, daß die den einzelnen Schichten der Folie entsprechenden Schmelzen durch eine Flachdüse coextrudiert werden, die so erhaltene Folie zur Verfestigung abgekühlt wird, die Folie biaxial gestreckt (orientiert), die biaxial gestreckte Folie thermofixiert und an der zur Coronabehandlung vorgesehenen Oberflächenschicht coronabehandelt wird. Die biaxiale Streckung (Orientierung) kann simultan oder aufeinanderfolgend durchgeführt werden, wobei die aufeinanderfolgende biaxiale Streckung, bei der zuerst längs (in Maschinenrichtung) und dann quer (senkrecht zur Maschinenrichtung) gestreckt wird, bevorzugt ist. Zunächst wird also wie beim üblichen Coextrusionsverfahren das Polymere oder die Polymermischung der einzelnen Schichten in einem Extruder komprimiert oder verflüssigt. Die Schmelzen werden dann gleichzeitig durch eine Flachdüse (Breitschlitzdüse) gepreßt, und die ausgepreßte mehrschichtige Folie wird auf einer oder mehreren Walzen, die durch Kühlung auf etwa 30 bis 50°C gehalten werden, abgekühlt und verfestigt. Die so erhaltene Folie wird dann längs und quer zur Extrusionsrichtung gestreckt, was zu einer Orientierung der Molekülketten führt. In Längsrichtung wird vorzugsweise 4 bis 7 : 1 und in Querrichtung vorzugsweise 8 bis 10 : 1 gestreckt. Die Längsstreckung wird bei einer Folientemperatur von vorzugsweise 120 bis 140°C durchgeführt und die Querstreckung vorzugsweise bei 160 bis 175°C. Das Längsstrecken wird man zweckmäßigerweise mit Hilfe zweier entsprechend dem angestrebten Streckverhältnis verschiedenen schnelllaufender Walzen durchführen und das Querstrecken mit Hilfe eines entsprechenden Kluppenrahmens. An die biaxiale Streckung der Folie schließt sich ihre Thermofixierung (Wärmebehandlung) an. Dabei wird die Folie etwa 0,5 bis 10 s lang bei einer Temperatur von 150 bis 160°C gehalten. Die Coronabehandlung erfolgt vorzugsweise mit einer Wechselspannung von etwa 10.000 V und 10.000 Hz, je nach Wunsch ein- oder beidseitig. Die so hergestellte Folie wird in üblicher Weise mit Hilfe einer Aufwickleinrichtung aufgewickelt und besitzt direkt nach der Herstellung eine Oberflächenspannung auf der behandelten Seite von 36 bis 42 mN/m, vorzugsweise von 38 bis 40 mN/m.

Die erfindungsgemäße Polyolefinmehrschichtfolie eignet sich insbesondere für die Herstellung von Laminaten. Sie besitzt nämlich alle wichtigen Eigenschaften, die von Polyolefinfolien im Hinblick auf den Einsatz als laminierbare oder beschichtbare Folie gefordert werden. Sie weist insbesondere auf:

- sehr gute optische Eigenschaften, insbesondere Glanz und Trübung,
- hohe Kratzfestigkeit,
- gute Sofort- und Langzeitbeschichtbarkeitseigenschaften, insbesondere mit wäßrigen Systemen,
- gute Oberflächenbehandelbarkeit und gute Geruchseigenschaften sowie
- gute Weiterverarbeitungseigenschaften.

Die erfindungsgemäße Folie eignet sich außerdem ganz besonders als Trägerfolie für wäßrige Barrierebeschichtungssysteme, z. B. auf Basis von wäßrigen Dispersionen von Polyvinylidenchlorid oder Ethylenvinylalkohol-Copolymeren. Sie läßt sich auch hervorragend mit wäßrigen Druckfarben bedrucken, z. B. mit Zweikomponentenreaktivfarbstoffen.

Die Erfindung wird nun an Beispielen noch näher erläutert:

In den nachstehenden Beispielen und Vergleichsbeispielen handelt es sich jeweils um eine biaxial orientierte (Längsstreckverhältnis 5 : 1, Querstreckverhältnis 10 : 1) Polyolefinfolie mit einer Basisschicht und zwei Deckschichten, wobei die Basisschicht aus einem isotaktischen Polypropylen mit einem n-heptanlöslichen Anteil von 4 Gew.-%, mit einem Schmelzpunkt von 165°C und einem Schmelzflußindex von 3,5 g/10 min bei 230°C und 21,6 N Belastung (DIN 53 735) als Hauptkomponente besteht. Die Basisschicht ist etwa 12 µm dick und die beiden Deckschichten, welche die Basisschicht umgeben, sind jeweils etwa 0,8 µm dick. Die dreischichtigen Polyolefinfolien sind nach dem bekannten Coextrusionsverfahren hergestellt worden.

Alle Schichten enthalten zur Stabilisierung 0,1 Gew.-% Pentaerythrityl-Tetrakis-3-(3,5-ditertiärbutyl-4-hydroxyphenyl)-propionat (Irganox 1010^(R)) sowie zur Neutralisierung saurer Katalysatorreste 0,05 Gew.-% Calciumstearat. Die Basisschicht enthält weiterhin 0,2 Gew.-% an N,N-Bisethoxyalkylamin (Alkylrest C₁₀-C₂₂). Zur Charakterisierung der Rohstoffe und Folien wurden folgende Meßmethoden benutzt:

Ethylengehalt und Verteilungsfaktor

Wie eingangs bereits beschrieben.

Schmelzflußindex

DIN 53 735 bei 230°C und 21,6 N Belastung.

Trübung

Die Trübung der Folie wird in Anlehnung an ASTM-D 1003-52 gemessen, wobei anstelle einer 4°-Lochblende eine 1°-Spaltblende eingesetzt und die Trübung in Prozent für vier übereinanderliegende Folienlagen angegeben wird. Die vier Lagen wurden gewählt, da man hierdurch den optimalen Meßbereich ausnutzt. Die Trübungsbewertung erfolgte mit $\leq 15\%$ = sehr gut, $\geq 15\%$ bis 25% = mäßig und $\geq 25\%$ = schlecht.

Glanz

Der Glanz wird mit dem unbewaffneten Auge beurteilt.

Kratzfestigkeit bzw. Kratzempfindlichkeit

Die Kratzfestigkeit wird in Anlehnung an DIN 53 754 bestimmt.

Für die Bestimmung der Kratzfestigkeit wird das Abriebmeßgerät Taber Modell 503 Abraser der Firma Teledyne Taber benutzt, wobei Reibräder der Marke Calibrade R H18, die mit 250 g belastet werden, eingesetzt werden. Unter Kratzfestigkeit bzw. Kratzempfindlichkeit versteht man die Trübungszunahme der verkratzten Folie im Vergleich zur Originalfolie nach 50 Umdrehungen des Probestellers. Die Kratzfestigkeit wird mit sehr gut bezeichnet, wenn die Trübungszunahme 20% beträgt, mit mäßig, wenn die Trübungszunahme bei 20 bis 25% liegt, und mit schlecht bei Trübungszunahmen von größer 25%.

Abfallverhalten und Geruch

Die Coronabehandlung wurde so ausgeführt, daß die behandelte Folienoberfläche jeweils eine Behandlungsintensität von 39 mN/m direkt nach der Behandlung besaß. Die Behandlungsintensität wurde mittels der sogenannten Tintenmethode (DIN 53 364) bestimmt.

Die Behandlungsintensitätsmessung wurde im Abstand von jeweils 14 Tagen wiederholt. Als sehr gut wurde das Abfallverhalten bezeichnet, wenn die Behandlungsintensität nach vier Monaten noch mindestens 37 mN/m betrug ($\Delta B \leq 2$ mN/m). Als schlecht wurde das Abfallverhalten bezeichnet, wenn die Behandlungsintensität ≤ 35 mN/m betrug ($\Delta B \geq 4$ mN/m). Der Geruch der Folien wurde mittels Geruchsprüfung beurteilt.

Geruch

Aus der zu beurteilenden Folie wird ein ca. 1 cm dicker Folienstapel (DIN A 4) hergestellt, der in Al-Folie eingeschlagen wird. Zur Beurteilung des Geruchs wird der Folienstapel nach 2 Tagen Lagerung aufgeblättert und zwischen den Folienlagen gerochen.

++ geringer Geruch
 + merkbarer Geruch
 — deutlicher Geruch

5

Coronabehandelbarkeit

Die Folien wurden unter gleichen Bedingungen einer Coronabehandlung unterzogen. Während bei Beispiel 1 sowie den Vergleichsbeispielen VB 1 bis VB 3 Behandlungsintensitäten von 39 mN/m erreicht wurden, zeigt das VB 5 lediglich eine Intensität von 37 mN/m und die VB 4 und VB 6 lediglich eine Behandlungsintensität von 36 mN/m.

10

Bedruckbarkeit

Die Folien wurden 14 Tage nach ihrer Produktion (Kurzzeitbeurteilung) bzw. 4 Monate nach ihrer Produktion (Langzeitbeurteilung) bedruckt. Die Farbhafung wurde mittels Klebebandtest beurteilt. Konnte mittels Klebeband keine Farben abgelöst werden, so wurde die Farbhafung mit sehr gut bezeichnet. Bei geringer Farbablösung wurde die Farbhafung mit gut und bei deutlicher Farbablösung mit schlecht beurteilt.

15

Verklebbarkeit mit wäßrigen Klebern/Weiterverarbeitung

20

Zur Beurteilung der Verklebbarkeit mit wäßrigen Klebern bzw. der Weiterverarbeitungseigenschaften wurden Lamine mit Pergamyn-Papier (Flächengewicht 40 g/m²) hergestellt. Als Kleber wurde der wäßrige reaktive 2-Komponentenkleber Aquabond A + C der Firma Morton Thiokol GmbH, Wikolin Polymer Division (Deutschland) eingesetzt.

Die Lamine wurden 10 Tage nach Herstellung der Folien sowie 4 Monate nach Herstellung der Folien gefertigt. Als sehr gut wurden Lamine beurteilt, bei denen die Verbundfestigkeit direkt nach Produktion die Festigkeit des eingesetzten Papiers erreichten. Als mäßig wurden die Lamine beurteilt, die längere Zeit brauchten.

25

Als schlecht wurden Lamine bezeichnet, die nicht die Festigkeit des Papiers erreichten.

Der Aufbau der Beispielfolien und der Vergleichsfolien geht aus Tab. 1 hervor. Die überlegenen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Folien gehen aus Tab. 2 hervor.

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 1: Beispiele und Vergleichsbeispiele

Beispiel 1	VB 1	VB 2	VB 3	VB 4	VB 5
C_2C_3 -Copolym. C_2 : 2 Gew.-% C_3 : 98 Gew.-% $Vf = 19$ $\Delta H_m = 95 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 5 \text{ g/10min}$ $T_M = 154 \text{ }^\circ\text{C}$	C_2C_3 -Copolym. C_2 : 3 Gew.-% C_3 : 97 Gew.-% $Vf = 14$ $\Delta H_m = 80 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 5,5 \text{ g/10min}$ $T_M = 146 \text{ }^\circ\text{C}$	C_2C_3 -Copolym. C_2 : 4 Gew.-% C_3 : 96 Gew.-% $Vf = 7$ $\Delta H_m = 72 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 7 \text{ g/10min}$ $T_M = 139 \text{ }^\circ\text{C}$	C_2C_3 -Copolym. C_2 : 0,6 Gew.-% C_3 : 99,4 Gew.-% $Vf > 20$ $\Delta H_m = 110 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 5 \text{ g/10min}$ $T_M = 164 \text{ }^\circ\text{C}$	C_2C_3 -Copolym. C_2 : 2 Gew.-% C_3 : 98 Gew.-% $Vf = 3$ $\Delta H_m = 108 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 5,2 \text{ g/10min}$ $T_M = 162 \text{ }^\circ\text{C}$	Polypropylen $\Delta H_m = 125 \text{ J/g}$ $i_{2,16} = 5 \text{ g/10min}$ $T_M = 165 \text{ }^\circ\text{C}$

Tabelle 2:

	Trübung	Glanz	Kratz- festigkeit	Oberflächen- behandelbarkeit	Bedruckbarkeit/Verkleb- barkeit/Aushärtung		Geruch	Abfall- verhalten der Coro- nabehandl.
					kurzzeit	langzeit		
Beispiel 1	++	++	++	++	++	++	++	++
VB 1	-+	-+	-+	++	++	++	--	++
VB 2	-+	-+	--	++	++	++	--	++
VB 3	++	++	++	--	++	--	++	--
VB 4	--	--	++	-+	-+	--	++	--
VB 5	++	++	++	--	-+	--	-+	--

++ sehr gut
 +- gut
 -+ mäßig
 -- schlecht

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

1. Nicht siegelbare, dreischichtige Polypropylenfolie, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie auf einer Basisschicht aus Polypropylen eine Deckschicht umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren besteht, das einen Ethylengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt und eine weitere nicht siegelfähige Deckschicht auf der gegenüberliegenden Seite aufweist.
2. Nicht siegelbare, dreischichtige Polypropylenfolie, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie auf einer Basisschicht aus Polypropylen beidseitig Deckschichten umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren bestehen, das einen Ethylenggehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt.
3. Nicht siegelbare, zweischichtige Polypropylenfolie, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie auf einer Basisschicht aus Polypropylen eine Deckschicht umfaßt, die aus einem Propylen-Ethylen-Copolymeren besteht, das einen Ethylengehalt von 1,2 bis 2,8 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 10, eine Schmelzenthalpie H_m größer 90 J/g und einen Schmelzindex von 3 bis 12 g/10 min bei 21,6 N Belastung und 230°C besitzt.
4. Folie nach Anspruch 1, 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ethylen-Propylen-Copolymerisat der Deckschicht einen Ethylenggehalt von 1,6 bis 2,4 Gew.-%, einen Verteilungsfaktor V_F von größer 15 und eine Schmelzenthalpie im Bereich von H_m 95 bis 110 J/g besitzt.
5. Folie nach Anspruch 1 oder 2, oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schmelzindex des Ethylen-Propylen-Copolymerisates der Deckschicht größer ist als der des Polypropylens der Basisschicht und daß der Zahlenmittelwert seiner Molmasse zwischen 50.000 und 90.000 g/mol liegt, bevorzugt zwischen 65.000 und 80.000 g/mol, wobei der Gewichtsmittelwert seiner Molmasse zwischen 150.000 bis 450.000 g/mol liegt, vorzugsweise zwischen 180.000 bis 320.000 g/mol.
6. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie ein- oder beidseitig mit einer elektrischen Coronaentladung behandelt ist und daß sie auf der behandelten Seite eine Oberflächenspannung im Bereich von 36 bis 42 mN/m aufweist, vorzugsweise von 38 bis 40 mN/m.
7. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Gesamtdicke im Bereich von 10 bis 50 µm besitzt, wobei die Deckschicht(en) eine Dicke zwischen 0,4 und 1 µm aufweisen.
8. Verwendung einer Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3 als Bestandteil eines Folien- oder Papierverbundes.
9. Verwendung einer Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3 als Bestandteil eines Folien- oder Papierverbundes in Kombination mit einem wäßrigen Klebemittel.
10. Verwendung einer Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3 als Trägerfolie für wäßrige Beschichtungssysteme.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.